



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Jouni Suolahti

SOVELLUSSUUNNITTELU

Tekniikka ja liikenne
2014

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Jouni Suolahti
Opinnäytetyön nimi	Sovellussuunnittelu
Vuosi	2014
Kieli	suomi
Sivumäärä	49
Ohjaaja	Vesa Verkkonen

Työn tarkoituksena oli luoda sovellussuunnittelussa käytettä portfolio, joka sisältäisi oleellimmat ohjeet sovellussuunnittelun toteutukseen ja ohjelmien käyttöön.

Suurin osa suunnittelussa käytettävistä ohjeista oli olemassa, mutta nämä olivat erittäin vaikeasti löydettävissä ja sijoitettu eri paikkoihin. Työssä käytettävät yleisimmät ohjeet on koottu portfolioon yhtenäiseksi kokonaisuudeksi, mikä helpottaa näiden löytämistä ja jouduttaa suunnittelua.

Suurimaksi haasteeksi työssä muodostui vanhojen ohjeiden löytäminen tietokannoista. Tämän lisäksi ohjeita täytyi tiivistää kokonaisuudeksi joka olisi helposti omaksuttava ja samalla mahdollisimman kattava, jotta uuden suunnittelijan olisi mahdollista aloittaa kauppojen suunnittelu mahdollisimman nopeasti.

Työn tuloksena saatiin laadittua melko kattava ohjekirjakokonaisuus, joka mahdollistaa ohjeiden nopean löytymisen ja jouhevan työskentelyn.

ABSTRACT

Author	Jouni Suolahti
Title	Application Design
Year	2014
Language	Finnish
Pages	49
Name of Supervisor	Vesa Verkkonen

The task was to create a portfolio for application design, which can be used as a manual for new and more advanced designing. The portfolio is to include the most essential instructions for making designs and how to use programs.

Most of the instructions already existed, but they were very difficult to find because they were scattered in so many places. The most commonly used manual were put together in this portfolio to make them easier to find and to speed up designing.

The greatest challenge of the thesis was to find old instructions from the old database. The old instructions also had to be summarized into a logical entity that would be easy to learn and at the same time be as comprehensive as possible, so that the new designer could start designing soon as possible.

As a result, a fairly comprehensive manual package was drawn up that enables the rapid discovery of the instructions and smooth working.

Keywords	Efficiency, portfolio, electric motors, application engineering
----------	---

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	9
2	ABB.....	10
	2.1 Historia.....	10
	2.2 ABB Suomessa	10
	2.3 Motors and Generators.....	10
3	SÄHKÖMOOTTORI	12
	3.1 Historia.....	12
	3.2 Sähkömoottorin rakenne ja toiminta.....	12
4	OIKOSULKUMOOTTORI.....	14
	4.1 Oikosulkumoottorin rakenne	14
	4.2 Oikosulkumoottorin toiminta.....	16
	4.3 Hyötysuhde	16
	4.4 Häviöt.....	18
5	SOVELLUSUUNNITTELU	21
	5.1 Yleistä	21
	5.2 Sovellussuunnittelun toteutus	22
	5.2.1 Työjono	22
	5.2.2 Suunnittelun aloittaminen	25
	5.2.3 Huomioitavia asioita suunnittelun aloituksessa	28
	5.2.4 Varitattikoodit	28
	5.2.5 Huomioitavia asioita varianttien läpikäynnissä	29
	5.2.6 Moduulit ja Phantom-killer	30
	5.2.7 Huomioitavia asioita moduulien tarkistuksessa.....	32
	5.2.8 Arvokilpi	32
	5.2.9 Arvokilvellä huomioitavia asioita	33
	5.2.10 Ohjaus koekentälle ja kaupan päättäminen	33
	5.2.11 Huomioitavia asioita koekentälle ohjauksesta	34
6	SOVELLUSUUNNITTELUN TYÖKALUT.....	35
	6.1 SAP.....	35

6.1.1 Navigointi SAP:ssa	35
6.2 Adept.....	36
6.2.1 VSD-käyttö	36
6.3 AtemTest Browser	37
6.3.1 Tyypitesti tulosten hakeminen.....	37
6.4 ePid.	39
6.5 ElApp.....	39
LÄHTEET.....	42

KUVIOLUETTELO

Kuvio 1.	Sähkömoottorin rakenne	s. 13
Kuvio 2.	Oikosulkumoottorin rakenne	s. 14
Kuvio 3.	Staattorin rakenne sivulta kuvattuna	s. 15
Kuvio 4.	Oikosulkukoneen roottori, häkkikäämyksellä	s. 16
Kuvio 5.	Moottorin hyötysuhde ja tehokerroin	s. 18
Kuvio 6.	Epätahtikoneen tehojakokaavio	s. 19
Kuvio 7.	Kaupan käsittelyn prosessikaavio	s. 22
Kuvio 8.	Transaction koodin asettaminen	s. 23
Kuvio 9.	Hakuvarianttikoodilista.	s. 23
Kuvio 10.	Suunnittelun työjonon hakeminen	s. 24
Kuvio 11.	Suunnittelun työjono	s. 24
Kuvio 12.	Yksittäisen kaupan hakeminen	s. 25
Kuvio 13.	Yksittäinen kauppa	s. 26
Kuvio 14.	Oman tunnuksen asettaminen kaupalle	s. 26
Kuvio 15.	Kaupan tiedot	s. 27
Kuvio 16.	Nimikirjaimien asettaminen kaupan tiedoille	s. 27
Kuvio 17.	Varianttikoodien tarkastelu	s. 28
Kuvio 18.	Varianttikoodien tarkemmat määritykset	s. 29
Kuvio 19.	Moduulirakenteen tarkastelu	s. 30
Kuvio 20.	Kaupan karakteristikki	s. 31

Kuvio 21.	Moduulirakenteen tarkastelu	s. 31
Kuvio 22.	Phantom – killer	s. 32
Kuvio 23.	Arvokilven tietojen päivittäminen	s. 33
Kuvio 24.	Testing – order	s. 34
Kuvio 25.	Kaupan päättäminen	s. 34
Kuvio 26.	Tyypptestien tietokanta	s. 38
Kuvio 27.	Testitulosten haku laskelman numerolla	s. 38
Kuvio 28.	Tyypptestauksen tuloksia	s. 39
Kuvio 29.	Arvokilven hakeminen	s. 40
Kuvio 30.	Moottorin arvokilpi	s. 40

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

Moduuli	Moduulilla tarkoitetaan tuotteen jakamista yksiköihin, joille on määriteltä vakiona pidettävä rajapinta.
P_1	Moottorin ottama teho eli sähköteho
P_2	Moottorin antama teho eli mekaaninen hyötysuhde
P_{k1}	Staattorin virtalämpöhäviö
P_{k2}	Roottorin virtalämpöhäviö
P_r	Rautahäviöt
P_l	Lisähäviöt
P_μ	Mekaaniset häviöt
P_δ	Ilmaväliteho
ZEQW_2	Suunnittelun työjonon hakemiseksi käytettävä transaktio koodi
ZMOT_CALC	Laskelmien tietojen hakemiseksi käytettävä transaktio koodi
CU50	Moottorin karakteristikin simuloimiseksi käytettävä transaktio koodi
QM03	Kaupan lisätiedoille varattu tietokanta
Transaktiokoodi	Kirjain tai numero yhdistelmä, jolla voidaan avata erinäisiä SAP-toimintoja.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tuli ABB Oy Motors and Generators yksiköltä. Työn tarkoituksena oli luoda sovellussuunnittelussa käytettävä portfolio, jota voidaan käyttää ohjeistamaan uusia ja vanhempia sovellussuunnittelijoita kaupan suunnittelussa.

Työn tarkoituksena on nopeuttaa ja helpottaa tilausten käsittelyä, jolloin pystytään sujuvampaan ja tarkempaan työntoteutukseen. Portfolioon on kerätty yleisimmät sovellussuunnittelun työvaiheet ja suunnittelussa käytettävät ohjelmat ja niiden ohjeet.

2 ABB

2.1 Historia

Strömberg perustettiin vuonna 1889 Helsinkiin Axel Gottfrid Strömbergin toimesta, josta sittemmin kehittyi nykyinen ABB Oy. Axel tunnettiin vahvana tekniikan osaajana ja hän opiskelikin sähkötekniikkaa Berliinin teknillisessä korkeakoulussa, josta valmistui 1887./1/

Axel panosti tuotannossa erityisesti laatuun ja tästä syystä hän olikin tuttu näky tehtaan lattialla. Axel piti huolen siitä, että koneen kyljessä luki Strömberg, jolloin asiakas pystyi olemaan luottavaisin mielin. Tämä periaate on säilynyt tähän päivään asti./1/

2.2 ABB Suomessa

ABB on johtava sähkövoiman- ja automaatioteknologianyhtymän, joka työllistää 150 000 henkilöä noin 100 maassa, joista Suomessa työskentelee noin 5 500. Suomessa ABB toimii yli 30 paikkakunnalla, mutta suurimmat tehtaat sijaitsevat Helsingissä, Vaasassa ja Porvoossa. ABB on yksi Suomen suurimmista teollisista työnantajista, liikevaihto noin 2,3 miljardia euroa, josta tuotekehitykseen ABB käyttää vuosittain noin 184 miljoonaa euroa./2/

2.3 Motors and Generators

Teollisuus kattaa 52 - 54 % sähkönkulutuksesta, ja tästä noin kaksi kolmasosaa kuluu teollisuuden sähkömoottoreiden pyörittämiseen. Kaiken kaikkiaan sähkömoottorit kuluttavat maailman sähköstä 45 prosenttia./3/

ABB on edelläkävijä energiatehokkaiden moottorien kehittämisessä. Suomessa ABB:n Motors and Generators yksikössä panostetaan korkean hyötysuhteen moottoreiden ja generaattoreiden tutkimukseen ja kehittämiseen. ABB valmistaa moottoreita kaikille teollisuuden aloille. Tehtaat sijaitsevat Vaasassa ja Helsingissä.

Vaasan Strömber Parkissa toimiva Motors and Generators yksikkö on erikoistunut pien- ja keskijännitemoottorien valmistukseen ja Vaasan tehtaalla on maailmanlaajuinen vastuu räjähdysvaarallisten tilojen pienjännitemoottoreista./3/

3 SÄHKÖMOOTTORI

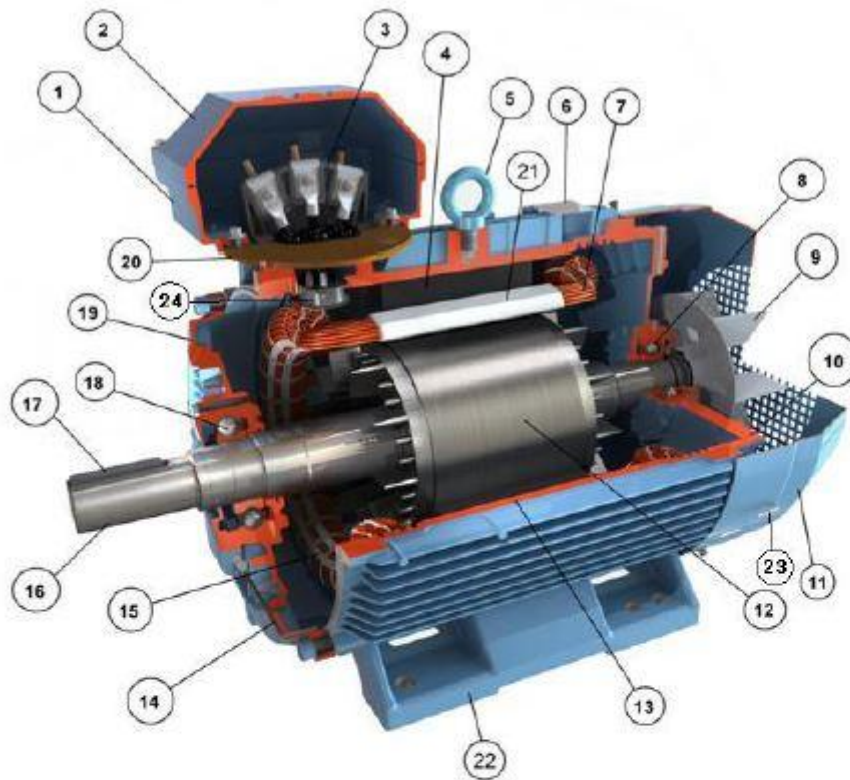
3.1 Historia

Vuonna 1821 brittifyysikko Michael Faraday osoitti, että sähkömagnetismin avulla voitiin sähköenergia muuttaa liike-energiaksi. Havainnollistaakseen ilmiön Faraday rakensi kojeen tanskalaisen H. C. Orstedin havaintojen perusteella, jonka mukaan sähkö synnyttää kelalle käärityn johtimen ympärille magneettikentän. Faraday upotti johtimella käärityn kestopagneetin elohopeaan. Kun johtimeen johdettiin sähkövirta, johdin kääntyi magneetin ympärillä osoittaen, että sähkö muodosti magneettikentän johtimen ympärille. Näin syntyi historian ensimmäinen alkeellinen sähkömoottori.

Vuonna 1828 unkarilainen Anyos Jedlik rakensi Faradayn tutkimusten avulla sähkömoottorin, joka liikkui nelipyöräistä ”pikkuautoa”. Sähkömoottorien kehitys jatkui, mutta kaupalliset mahdollisuudet oivallettiin vasta vuonna 1873, jolloin belgialainen Zenobe Gramme kehitti tehokkaan dynamon./4/

3.2 Sähkömoottorin rakenne ja toiminta

Sähkömoottori rakentuu käytännössä kolmesta peruskomponentista, pyörivästä roottorista, yleensä kuparista käämistä staattorista ja rungosta. Näiden lisäksi sähkömoottorista voidaan löytää mm. akseli, laakereita ja tarvittavat kaapeliliitännät. Koska moottoreita valmistetaan myös erilaisiin ääriolosuhteisiin, löytyy kehittyneimmistä moottoreista myös erinäisiä suojaus- ja valvontakomponentteja. Kuviossa 1 on havainnollistettu moottori leikkauskuvana, josta voidaan nähdä moottorin yleisimmät osat.



1	Liitinsuojuksen runko	9	Tuuletin	17	Kiila
2	Liitinsuojuksen kansi	10	N-pään laakerikilpi	18	D-pään laakerointi
3	Liitinahusta	11	Tuuletinsuojus	19	D-pään laakerikilpi
4	Staattori	12	Roottori	20	Välilaippa
5	Nostolenkki	13	Runko	21	Uraeriste
6	Arvokilpi	14	D-pään rasvakahva	22	Jalka
7	Staattorin käämitys	15	Vaiheväliseriste	23	N-pään rasvakahva
8	N-pään laakerointi	16	Akseli	24	Liittimien läpivientikauhus

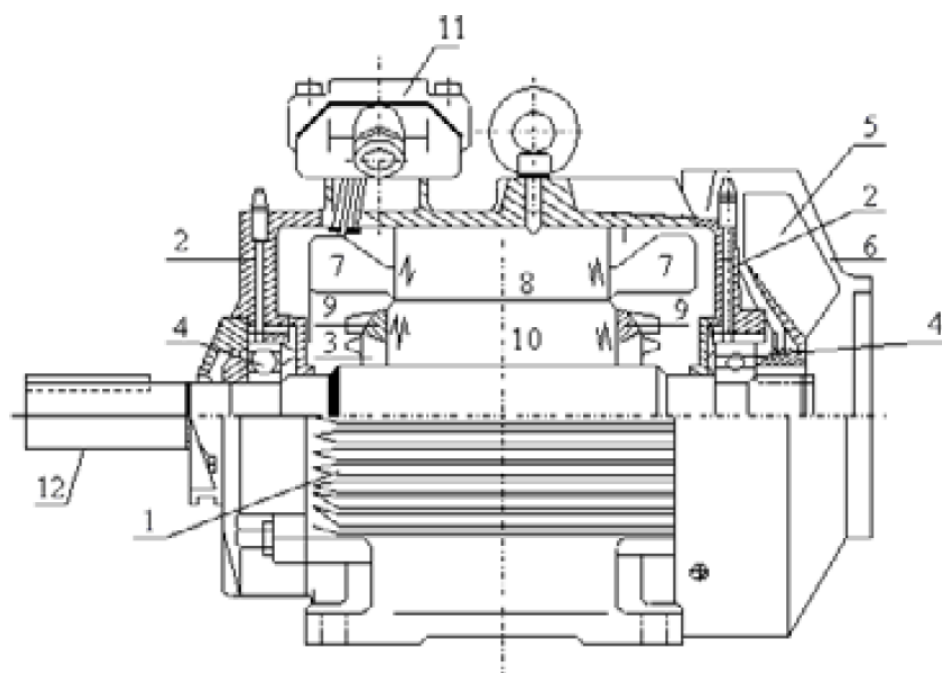
Kuvio 1. Sähkömoottorin rakenne

Sähkömoottorien pyörivä liike perustuu kahden magneettikentän välisiin voimavaikutuksiin. Magneettikenttä saadaan aiheutettua syöttämällä virtaa moottorin johtimiin. Magneettikenttää pystytään vahvistamaan kiertämällä johdinta rullalle usealle kierrokselle. Tämä magneettikenttä tarvitaan sekä staattorissa että roottorissa./5/

4 OIKOSULKUMOOTTORI

4.1 Oikosulkumoottorin rakenne

Rakenteeltaan oikosulkumoottori on yksinkertainen epätahtikone, minkä vuoksi se on erittäin suosittu. Oikosulkumoottori ei tarvitse erillistä magnetoimiskäämitystä toimiakseen, vaan ainoastaan yksinkertaiset staattori- ja roottorikäämitykset. Moottorin rakenne on kuvattuna kuviossa 2./6/

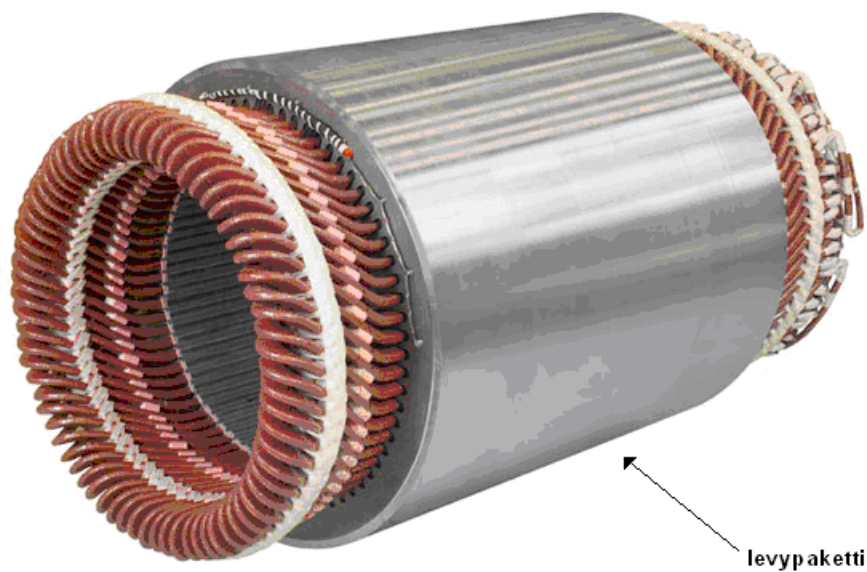


Oikosulkumoottorin rakenne. 1 staattorin runko, 2 laakerikilvet, 3 roottori, 4 laakerit, 5 tuuletin, 6 tuulettimen suojus, 7 staattorikäämitys, 8 staattorin levypaketti, 9 roottorin käämitys, 10 roottorin levypaketti, 11 liitäntäkotelo, 12 akseli

Kuvio 2. Oikosulkumoottorin rakenne

Koneen toiminnan kannalta tärkeimmät komponentit ovat staattorin ja roottorin käämitykset levypaketteineen. Moottorin toimintavarmuutta lisää myös se, että teoriassa ainoat kuluvat osat ovat moottorin laakerit./6/

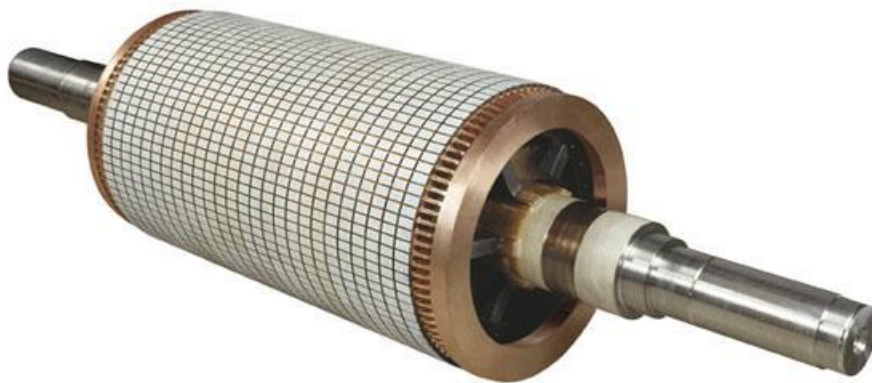
Staattori itsessään on valmistettu ohuista päällekkäin asetelluista rautaisista levyistä, jotka kokonaisuutena muodostavat levypaketin. Levyjen välillä on galvaaninen eristys. Staattori esitetty kuviossa 3./6/



Kuvio 3. Staattorin rakenne sivulta kuvattuna

Staattorin käämitys on valmistettu johtavasta aineesta, kuten kuparista tai alumiinisista valmistetuista vyyhteistä. Vyyhdit on sijoitettu levypaketissa oleviin koh-tisuoriin uriin ja ne on kytketty keskenään siten, että staattoriin saadaan synty-mään pyörivä symmetrinen magneettikenttä./6/

Roottori on useimmiten rakennettu samanlaisista ohuista eristetyistä sähkölevyistä kuin staattori. Vyyhtien sijaan roottorissa on paksuja pitkiä kuparisia tai alumiini-sia tankoja, joita nimitetään roottorisauvoiksi. Sauvat on yhdistetty molemmista päistä oikosulkurenkailla, jolloin saadaan muodostettua kaikkien sauvojen välille galvaaninen yhteys. Tästä tulee nimitys oikosulkukone. Kuviossa 4 on esitettynä oikosulkukoneen roottori, häkkikäämityksellä./6/



Kuvio 4. Oikosulkukoneen roottori, häkkikäämityksellä

4.2 Oikosulkumoottorin toiminta

Oikosulkumoottorin toimita edellyttää, että sen moottoriin on kehitettävä pyörivä magneettikenttä. Koska oikosulkukone on vaihtovirralla toimiva, pystyy se itsenäisesti kehittämään pyörivän magneettikentän ilman lisälaitteita staattorin symmetrisen kolmivaihekäämityksen ja siinä kulkevan symmetrisen vaihtovirran avulla. Magneettikentän alkaessa pyöriä symmetrisesti staattorissa, se saa aikaan roottorisauvoihin sähkömotorisen jännitteen. Sauvoissa kulkeva suuri virta aiheuttaa ympärilleen magneettikentän, joka staattorin magneettikentän kanssa synnyttävät roottorin pinnan suuntaisen kokonaisvoiman. Tämän seurauksena roottori alkaa pyöriä. Roottori ja staattori eivät kuitenkaan pyöri samalla nopeudella, vaan roottori jää vähän jälkeen. Tätä kutsutaan jättämäksi, joka yleensä kasvaa kuorman lisääntyessä. Jättämän takia oikosulkumoottoria kutsutaan myös epätahtikooneeksi./6/

4.3 Hyötysuhde

Oikosulkumoottorin hyötysuhde on helposti laskettavissa moottoriin asennetusta arvokilvestä. Arvokilpeen on yleensä leimattu moottorin antama nimellisteho P_n , joka on moottorin akselilta työkoneelle antama teho. Oikosulkumoottori saa sähköenergiansa suoraan verkosta, tästä voidaan moottorille laskea sen verkosta otama teho P_1 kaavan 1 mukaisesti./6/

$$P_1 = \sqrt{3} * U_n * I_n * \cos \varphi_n \quad (1)$$

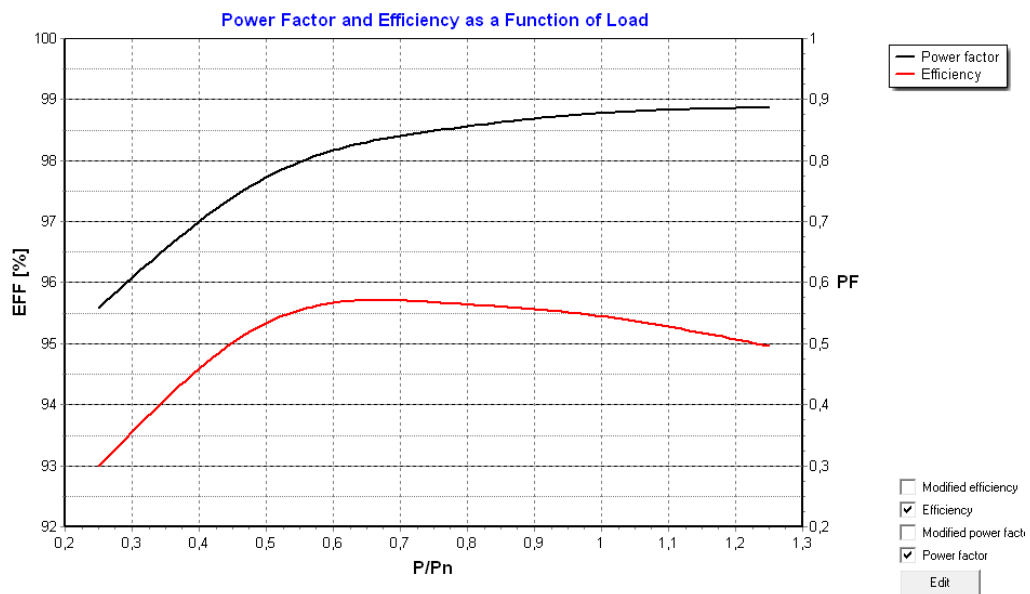
Moottorin antama nimellisteho P_n , eli moottorin mekaaninen teho P_2 on myös laskettavissa kaavan 2 mukaisesti./6/

$$P_2 = \omega * M_{Mek} = 2 * \pi * n * M_{Mek} \quad (2)$$

Moottorin ottama sähköteho P_1 on suurempi kuin sen akselille antama teho P_2 . Moottorin ottaman ja antaman tehon ero johtuu erinäisistä moottorissa tapahtuvista häviöistä. Näiden kahden välistä eroa kutsutaan häviötehoksi. Isoimmilla moottoreilla hyötysuhde on luokkaa 94...98 %, kun taas pienemmillä moottoreilla hyötysuhde ei ole kuin 60...80 %. Moottorille voidaan laskea nimellishyötysuhde kaavan 3 mukaisesti, missä P_1 on moottorin sähköverkosta ottama kolmivaiheteho ja P_2 on moottorin akseliltaan antama teho./6/

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_n}{\sqrt{3} * U_n * I_n * \cos \varphi_n} \quad (3)$$

Moottorin nimellishyötysuhde on laskettu moottorin nimelliskuormalla, osakuormille likiarvot voidaan saada moottorin valmistajien antamilta käyriltä. Kuviossa 5 on esitetty erään moottorin hyötysuhde ja tehokerroin tehon funktiona./6/



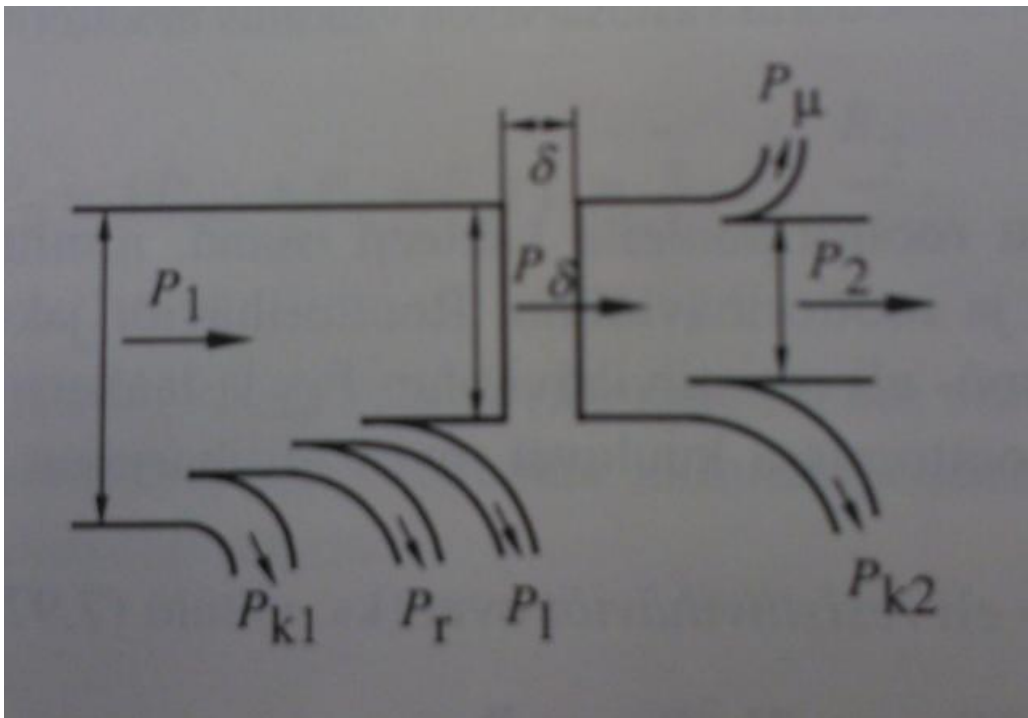
Kuvio 5. Moottorin hyötysuhde ja tehokerroin

Kuviosta 5 voidaan huomata, että nimelliskuormalla moottorin hyötysuhde 95,5 % ja paras arvo saavutetaan nimelliskuorman ollessa 65 %.

4.4 Häviöt

Epätahtikoneen hyötysuhteeseen vaikuttavat häviöt voidaan kuvata kuvion 6 mukaisella tehojakokaaviolla, missä

- P_1 = ottama teho eli sähköteho
- P_2 = antama teho eli mekaaninen hyötyteho
- P_{k1} = staattorin virtalämpöhäviöt
- P_{k2} = roottorin virtalämpöhäviöt
- P_r = rautahäviöt
- P_l = lisähäviöt
- P_μ = mekaaniset häviöt
- P_δ = ilmaväliteho.



Kuvio 6. Epätahtikoneen tehojakokaavio

Laskemalla moottorin ottamat ja antamat tehot voidaan moottorille laskea nimellishyötysuhde. Ymmärtääkseen paremmin mistä hyötysuhde tarkalleen ottaen muodostuu, täytyy tarkastella moottorin häviöitä ja niihin vaikuttavia tekijöitä.

Kuormituslisähäviöt P_l ovat häviöitä, jotka johtuvat mm. virran ahdosta ja yliaalloista. Koska kuormituslisähäviöiden määrittäminen mittaamalla on erittäin työlästä, määritetään kuormituslisähäviöt eri IEC-normien mukaisesti prosenttiarvona nimellistehosta. Häviöiden oletetaan muuttuvan verrannollisina virran neliöön./6/

Staattorissa syntyvät tehohäviöt johtuvat staattorikäämityksen virtalämpöhäviöistä P_{k1} ja staattoriraudassa pyörivän magneettikentän aiheuttamista rautahäviöistä P_r . Staattorissa tapahtuvat virtalämpöhäviöt voidaan laskea kaavan 4 mukaisesti, missä I_1 staattorin virta eli moottorin verkosta ottama virta, ja R_1 staattorin resistanssi./6/

$$P_{k1} = 3 * I_1^2 * R_1 \quad (4)$$

Rautahäviöt P_r voidaan laskea likimäärin kaavan 5 mukaisesti, mikäli tiedetään rautahäviöitä kuvaava resistanssi R_s . Jännitteen U voidaan olettaa olevan likimää-

rin moottorin syöttöjännite, tarkemman arvon saavuttamiseksi tulisi ottaa huomioon ensiön jännitehäviö staattorin resistanssissa ja reaktanssissa.

$$P_r = \frac{U^2}{R_s} \quad (5)$$

Staattorin ja roottorin välinen ilmaväliteho P_δ voidaan laskea kaavan 6 mukaisesti, missä R_2 roottoriresistanssi, I_2 roottorivirta ja s moottorin jättämä./6/

$$P_\delta = 3 * I_2^2 * \frac{R_2}{s} \quad (6)$$

Ilmaväliteho voidaan ajatella jakautuvan kahteen komponenttiin, työkoneen otta-
maan mekaaniseen tehoon P_2 ja roottorihäviöihin. Roottorihäviöt jakautuvat
moottorin roottorin virtalämpöhäviöihin P_{k2} ja mekaanisiin häviöihin P_μ . Mekaa-
nisia häviöitä moottorissa aiheuttavat mm. laakeri-, tuuletus- ja ilmahankaushävi-
öt. Moottorin virtalämpöhäviöt voidaan laskea kaavan 7 mukaisesti./6/

$$P_{k2} = 3 * I_2^2 * R_2 = s * P_\delta \quad (7)$$

Moottorin mekaaniset häviöt P_μ ja moottorin akselin antama teho P_2 muodostavat
yhdessä koko roottoripiirin mekaanisen tehon P_{mek} . Moottorin mekaaninen teho
voidaan määrittää myös ilmavälitehon avulla./6/

$$P_{mek} = P_2 + P_\mu = (1 - s) * P_\delta \quad (8)$$

Moottorin muuttaessa ottamansa sähkötehon mekaaniseksi tehoksi se kuluttaa täs-
sä prosessissa osan tehoista edellä käsitellyiksi häviöiksi, jotka yhdessä muodos-
tavat moottorin kokonaishäviöt P_h ./6/

$$P_h = P_{k1} + P_r + P_l + P_{k2} + P_\mu, \quad (9)$$

joten moottorin antama tehoksi saadaan

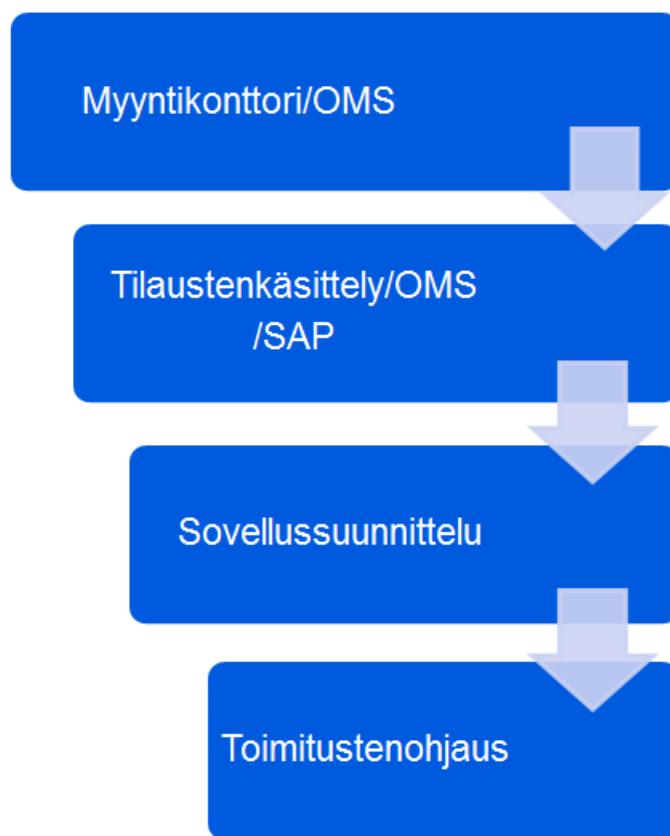
$$P_2 = P_1 - P_h \quad (10)$$

5 SOVELLUSUUNNITTELU

5.1 Yleistä

Sovellussuunnittelu toimii yhtenä osana suurempaa kokonaisuutta. Ennen kaupan päättymistä tuotantoon, se käy läpi neljä erilaista prosessia.

Kaupan käsittely alkaa myyntikonttorin kirjatessa tilauksen OMS-tietokantaan, jonka jälkeen se siirretään eteenpäin tilausten käsittelyyn. Tilausten käsittely tarkoittaa, että kauppa vastaa tilaustarjousta, tämän jälkeen suunnittelu ottaa kaupan käsiteltäväksi. Sovellussuunnittelu tarkistaa kaupan rakenteen, tarvittaessa tekevät kaupalle tarvittavat piirustukset ja laskelmat, ohjaa kaupan testaukseen koekentälle ja leimaa arvokilvelle moottorin sähköiset arvot. Tämän jälkeen moottori siirretään toimituksen ohjaukseen, joka vapauttaa sen tuotantoon. Kuviossa 7 on kuvattu kyseinen prosessi.



Kuvio 7. Kaupan käsittelyn prosessikaavio

5.2 Sovellussuunnittelun toteutus

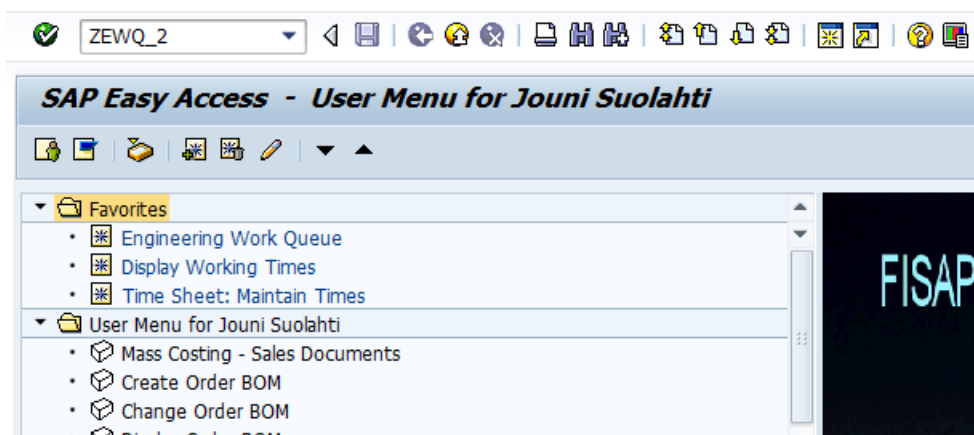
Seuraavissa kappaleissa tutustutaan tarkemmin kaupan käsittelyyn sovellussuunnittelun näkökulmasta ja käydään läpi muutamia huomioitavia asioita, sekä tarkastellaan mistä kaupan rakenne koostuu.

5.2.1 Työjono

Kauppakohtainen suunnittelu tapahtuu SPA-ohjelmistossa suunnittelun työjonon kautta. Tilausten käsittelyn toimesta tapahtuu kauppojen konfigurointi ja tarvittaessa kaupat ohjautuvat suunnittelun työjonoon. Syitä kaupan ohjautumiselle työjonoon saattaa olla esimerkiksi varianttikoodi, rakenteesta puuttuu moduuleita tai arvokilvellä on puutteelliset tiedot. Kaupan ohjautuessa suunnittelun työjonoon, syntyy sille ns. Engineering production order. Suunnittelija tarkistaa ja tarvittaessa täydentää kauppakohtaisen suunnittelurakenteen ja muodostaa tästä ”Phantom Killer”-toiminnoilla kauppakohtaisen tuotantorakenteen.

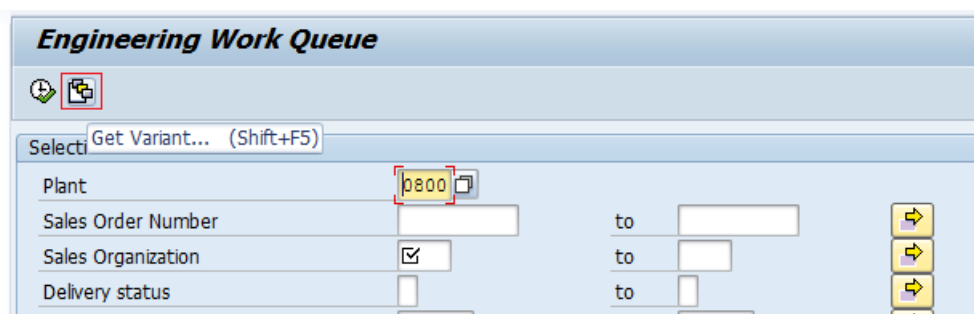
Suunnittelun työjonon ZEWQ_2:n hakeminen ja kaupan itselleen kirjaaminen tapahtuu lyhyesti kuivattuna seuraavalla tavalla.

SAPissa Transaction-kenttään tulee kirjoittaa suunnittelun työjonon Transaction koodi ZEWQ_2, hyväksytään valinta painamalla Enter, ks. kuvio 8.



Kuvio 8. Transaction koodin asettaminen

Tämän jälkeen avautuu suunnittelun työjonon aloitussivu. Ennen kuin käyttäjä pääsee varsinaiseen työjonoon, on aloitussivulla määriteltävä, mitä työjonoon halutaan hakea. SAP:iin on valmiiksi tallennettu muutamia yleisimpiä hakuvariantteja (Get variant), joita käyttämällä SAP tuo automaattisesti tarvittavat hakukriteerit, ks. kuvio 9.



Kuvio 9. Hakuvarianttikoodilista.

Suunnitteluun tulevien kauppojen hakemiseksi valitaan listasta hakuvariantti ”ZEWQ” tuplaklikkaamalla, jolloin variantti tuo aloitussivulle tarvittavat tiedot. Tämän jälkeen suoritetaan haku Execute-painikkeella, ks. kuvio 10.

Engineering Work Queue

Execute (F8)

Plant: 0800

Sales Order Number: to

Sales Organization: 0080 to

Delivery status: to

Item Number: to

Order Created Date: 08.07.2009 to 31.12.9999

Engineering Start Date (TOC): 08.11.2013 to 14.03.2014

Engineering End Date (TOC): 08.11.2013 to 14.03.2014

Production order start date: 08.11.2013 to 14.03.2014

Production order finish date: 08.11.2013 to 14.03.2014

Freezing Point Date: to

Engineering Duration: to

Additional Selection Criteria

Basic Code: to

Variant Code: to

Reason Code: to

Assembly Line: to

Controller ID: to

System Status: to

User Status: OK to

Header level OMS Quotation: to

Item level OMS Quotation: to

Kuvio 10. Suunnittelun työjonon hakeminen

Kuviossa 11 on esitetty näkymä suunnittelun työjonosta.

Engineering Work Queue

PPDate	Start date	Finish date	Priy Ind	Ord.	EIA	Cont.	Design	Ltxet	SalesOrdNo	SOrdItem	Matlir	Basic Code	Variant Code	ItemQty	Asblyne	CSM L	LLPC
29.01.2014	30.01.2014	11.02.2014	0,008	N	CHVA	JAMK	X		0000843062	1	3G	3GKP201430-BDG	044,066,070,107,146,163,445	1,000	AL15		
29.01.2014	30.01.2014	11.02.2014	1,417	N	JAMK	JAMK	X		0000887529	1	3G	3GKP283220-ADG	002,021,075,107,393,413,445	1,000	AL1		X
29.01.2014	30.01.2014	11.02.2014	1,425	N	ANAA				0000887529	2	3G	3GKP283220-ADG	002,075,107,180,393,413,445	1,000	AL1		X
23.01.2014	31.01.2014	07.02.2014	0,780	N	REHI				0000868899	10	3G	3GKP222230-ADG	002,114,126,148,149,163,194	2,000	AL15		
23.01.2014	31.01.2014	07.02.2014	0,924	Y	HERO	JATA	X		0000868228	10	3G	3GKP202430-BDG	005,066,114,126,135,141,149	1,000	AL15		
23.01.2014	31.01.2014	07.02.2014	0,932	N	HERO				0000868228	20	3G	3GKP202430-BDG	005,066,114,126,135,149,209	1,000	AL15		
23.01.2014	31.01.2014	07.02.2014	0,941	N	HERO				0000868228	30	3G	3GKP202430-BDG	005,066,114,126,135,149,209	1,000	AL15		
23.01.2014	31.01.2014	07.02.2014	0,949	N	HERO				0000868228	40	3G	3GKP202430-BDG	005,066,114,126,135,149,209	1,000	AL15		
23.01.2014	31.01.2014	07.02.2014	0,966	N	JOLI		X		0000880748	1	3G	3GKP222230-BDG	002,065,075,186,434,445,451	1,000	AL15		
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,600	N	HERO		X		0000888595	3	3G	3GLP133330-BDG	002,026,056,066,126,141,146	1,000	AL1		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,608	N	HERO		X		0000888595	4	3G	3GLP133330-BDG	002,026,056,066,126,148,178	1,000	AL1		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,617	B	SAMO	SAMO	X		0000888652	6	3G	3GKP283230-BDG	002,005,066,096,126,141,178	1,000	AL1		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,633	B	PLAM		X		0000888705	13	3G	3GKP312810-BDG	002,005,026,066,126,141,146	1,000	AL1		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,642	B	REHI		X		0000888705	14	3G	3GKP312810-BDG	002,005,026,066,126,148,178	1,000	AL1		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,650	B	PLAM		X		0000888705	16	3G	3GKP312410-BDG	002,005,026,066,126,141,146	1,000	AL1		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	2,000	N	ANAA				0000885732	7	3G	3GKP098032-ADH	004,068,126,148,168,209,237	3,000	AL10		
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	2,033	N	ANAA				0000885732	8	3G	3GKP098032-ADH	004,068,126,148,168,209,237	3,000	AL10		
24.01.2014	03.02.2014	06.02.2014	2,100	Y	JAMO	JAMO	X		0000884338	8	3G	3GKP132240-BDH	005,066,070	1,000	AL10		
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	2,122	N	ANAA				0000885732	6	3G	3GKP098032-ADH	004,068,126,148,168,209,237	1,000	AL10		
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,592	N	HERO		X		0000888595	1	3G	3GLP133330-BDG	026,056,066,126,141,146,178	1,000	AL1		X
24.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,025	N	PLAM		X		0000847914	2	3G	3GKP222230-BDG	002,066,114,163,194,451,461	6,000	AL15		
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,250	N	JOHA	JOHA	X		0000888652	9	3G	3GLP352450-BDG	026,056,066,126,148,163,178	2,000	AL2A		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,292	N	REHI		X		0000888705	15	3G	3GLP352450-BDG	026,056,066,126,148,163,178	2,000	AL2A		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,313	N	PAKU		X		0000888652	8	3G	3GLP352450-BDG	026,056,126,141,146,163,178	1,000	AL2A		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,333	N	PAKU		X		0000888652	11	3G	3GLP352450-BDG	026,056,066,126,141,146,163	1,000	AL2A		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,525	N	HERO		X		0000888595	2	3G	3GLP133330-BDG	026,056,066,126,148,178,209	3,000	AL1		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,550	B	HERO		X		0000888595	5	3G	3GKP312410-BDG	002,005,026,066,126,141,148	3,000	AL1		X
31.01.2014	03.02.2014	10.02.2014	1,583	B	PAKU		X		0000888652	7	3G	3GKP283230-BDG	002,005,066,096,126,176,403	2,000	AL1		X
03.02.2014	04.02.2014	11.02.2014	3,083	B	PLAS	MDO	X		0000875258	10	3G	3GKP352230-ADG	009,070,186,209,305,450,469	8,000	AL2A		
27.01.2014	04.02.2014	11.02.2014	1,717	N	ANKO	ANKO	X		0000822801	110	3G	3GKP311220-ASG	002,126,148,399,728,778,999	2,000	AL1		X
03.02.2014	04.02.2014	11.02.2014	1,169	N	JATA		X		0000888900	2	3G	3GIP253210-ADG	002,105,114,145,148,163,178	2,000	AL15		
27.01.2014	04.02.2014	11.02.2014	1,458	N	REHI		X		0000874477	2	3G	3GKP353230-ADG	002,037,114,126,129,141,148	1,000	AL2A		
27.01.2014	04.02.2014	11.02.2014	1,833	B	HERO				0000871132	1	3G	3GKP312230-BDK	002,005,027,066,531,701,999	1,000	AL1		
31.01.2014	04.02.2014	11.02.2014	1,875	Y	ESPA	SAMO	X		0000888719	1	3G	3GKP281220-BDK	055,066,701,704	1,000	AL1		
31.01.2014	04.02.2014	11.02.2014	2,220	N	ANKO	ANKO	X		0000822801	90	3G	3GKP251220-ASG	126,148,209,399,728,778,999	2,000	AL15		X
31.01.2014	04.02.2014	11.02.2014	2,254	N	JAPU	MAP1	X		0000822801	150	3G	3GIP221230-ASG	126,148,209,399,728,778,999	2,000	AL15		X
04.02.2014	05.02.2014	12.02.2014	1,708	B	ANAA				0000889493	1	3G	3GKP402830-ADG	183,405,418,441,451,659,701	1,000	AL2A		X
28.01.2014	05.02.2014	06.02.2014	1,441	N	JAPU				0000876427	1	3G	3GKP161430-ADH	040,068,114,151,163,180,209	1,000	AL15		

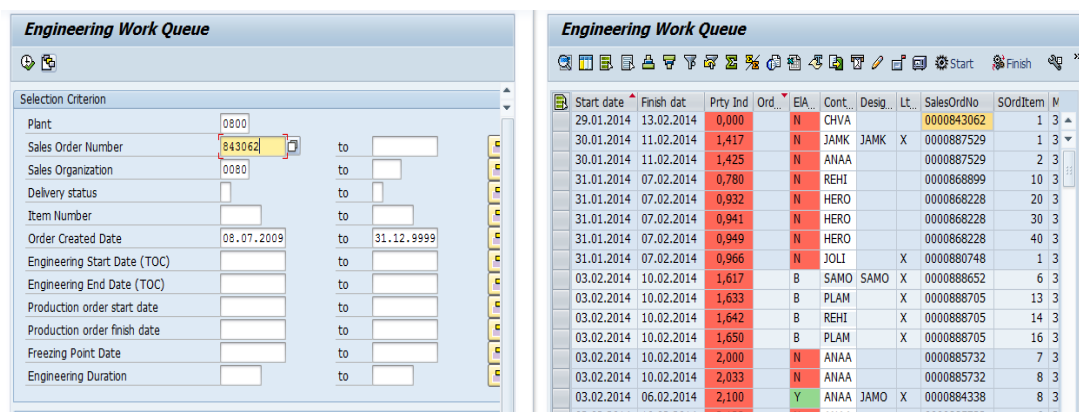
Kuvio 11. Suunnittelun työjono

Tarkemmat työohjeet ovat suunnittelijoiden käytössä.

5.2.2 Suunnittelun aloittaminen

Ennen kaupan varsinaisen rakenteellisen suunnittelun aloittamista, suunniteltava kauppa tulee avata omassa ikkunassa ja siirtää suunnittelijan omaan työjonoon. Suunnittelun yleisessä työjonossa ZEWQ ei kaupalle suositella tehtävän muutoksia, vaan muutokset tehdään aina omassa ikkunassaan.

Kaupan avaamiseksi on suositeltavaa avata SAP:sta kaupalle oma ikkuna. Avaa toiseen ikkunaan kuviossa 11 esitetty suunnittelun yleinen työjono ja toiseen ikkunaan kuviossa 10 esitetty aloitussivu. Koska nyt haetaan yksittäistä kauppaa, ”ZEWQ” hakuvariantin sijaan voidaan valita listasta ”kaupan haku”, jolloin variantti tuo vain pakolliset tiedot aloitussivulle. Koska kauppaa haettaessa joudutaan vaihtelevaan kahden ikkunan välillä, voidaan ikkunat pienentää ja avata kuvion 12 mukaisesti vierekkäin.



Start date	Finish date	Prty	Ind	Ord	EIA	Cont	Desig	Lt	SalesOrdNo	SOrdItem	M
29.01.2014	13.02.2014	0,000	N	CHVA					0000843062	1	3
30.01.2014	11.02.2014	1,417	N	JAMK	JAMK	X			0000887529	1	3
30.01.2014	11.02.2014	1,425	N	ANAA					0000887529	2	3
31.01.2014	07.02.2014	0,780	N	REHI					0000868899	10	3
31.01.2014	07.02.2014	0,932	N	HERO					0000868228	20	3
31.01.2014	07.02.2014	0,941	N	HERO					0000868228	30	3
31.01.2014	07.02.2014	0,949	N	HERO					0000868228	40	3
31.01.2014	07.02.2014	0,966	N	JOLI		X			0000880748	1	3
03.02.2014	10.02.2014	1,617	B	SAMO	SAMO	X			0000888652	6	3
03.02.2014	10.02.2014	1,633	B	PLAM		X			0000888705	13	3
03.02.2014	10.02.2014	1,642	B	REHI		X			0000888705	14	3
03.02.2014	10.02.2014	1,650	B	PLAM		X			0000888705	16	3
03.02.2014	10.02.2014	2,000	N	ANAA					0000885732	7	3
03.02.2014	10.02.2014	2,033	N	ANAA					0000885732	8	3
03.02.2014	06.02.2014	2,100	Y	ANAA	JAMO	X			0000884338	8	3
03.02.2014	10.02.2014	2,133	N	ANAA					0000885732	6	3

Kuvio 12. Yksittäisen kaupan hakeminen

Oletetaan tilanne, jossa haluan avata yleisen työjonon listan ensimmäisen kaupan omassa ikkunassa ja siirtää sen omaan työjonooni. Jokaisella kaupalla on ”Sales order number”, joka konfiguroituu automaattisesti kaupalle. Tätä numerosarjaa käytetään yksittäisen kaupan hakemiseen. Kuviossa 12 on esitettynä tilanne, jossa hakuvarianttilistasta on valittu variantti ”kaupan haku” ja asetettu halutun kaupan ”sales order number”-hakukenttään. Tämän jälkeen suoritetaan haku ”Execute”-painikkeella, jolloin vain kyseisen kaupan pitäisi aueta ikkunassa, ks. kuvio 13.

Engineering Work Queue

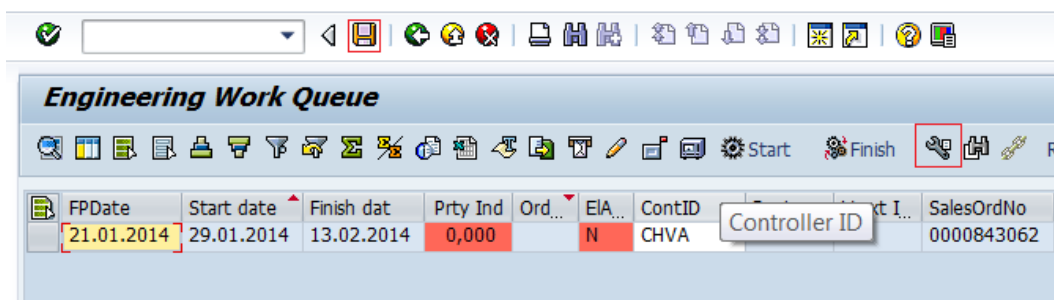
FPDate	Start date	Finish dat	PrtY Ind	Ord...	EIA...	Cont...	Design...	Ltext I...	Sales
21.01.2014	29.01.2014	13.02.2014	0,000		N	CHVA			0000

Engineering Work Queue

Start date	Finish dat	PrtY Ind	Ord...	EIA...	Cont...	Desig...	Lt...	SalesOrdNo	SOrdItem	M
29.01.2014	13.02.2014	0,000		N	CHVA			0000843062	1	3
30.01.2014	11.02.2014	1,417		N	JAMK	JAMK	X	0000887529	1	3
30.01.2014	11.02.2014	1,425		N	ANAA			0000887529	2	3
31.01.2014	07.02.2014	0,780		N	REHI			0000868899	10	3
31.01.2014	07.02.2014	0,932		N	HERO			0000868228	20	3
31.01.2014	07.02.2014	0,941		N	HERO			0000868228	30	3
31.01.2014	07.02.2014	0,949		N	HERO			0000868228	40	3
31.01.2014	07.02.2014	0,966		N	JOLI		X	0000880748	1	3
03.02.2014	10.02.2014	1,617		B	SAMO	SAMO	X	0000888652	6	3
03.02.2014	10.02.2014	1,633		B	PLAM		X	0000888705	13	3
03.02.2014	10.02.2014	1,642		B	REHI		X	0000888705	14	3
03.02.2014	10.02.2014	1,650		B	PLAM		X	0000888705	16	3

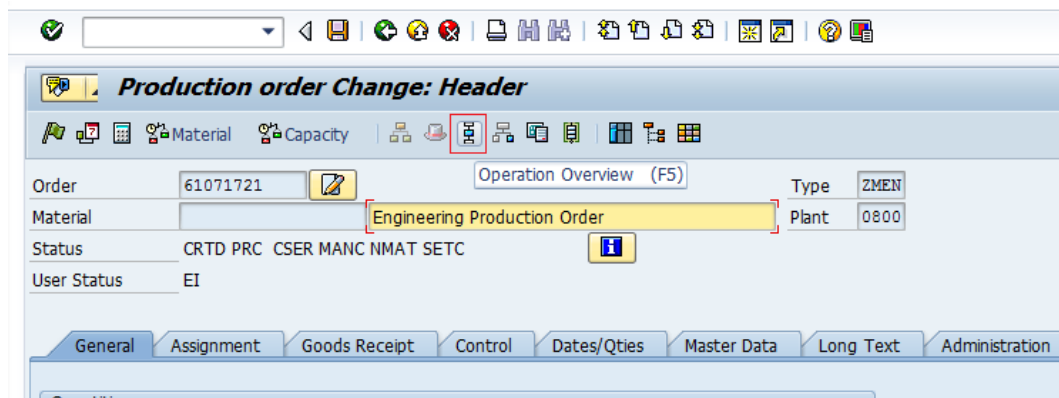
Kuvio 13. Yksittäinen kauppa

Kun kauppa avataan omassa ikkunassaan, voidaan se siirtää omaan työjonoon, jolloin muut suunnittelijat näkevät sinun käsittelevän kauppaa. Tällä tavoin vähennetään mahdollisuutta, että samaa kauppaa suunnittelisi kaksi eri suunnittelijaa. Kaupan siirtäminen omaan työjonoon tapahtuu lisäämällä omat nimikirjaimet ”ContID” (controller ID) kenttään, joka yleensä tarkoittaa kahta ensinmäistä kirjainta etu ja sukunimestä, tämän jälkeen tallennetaan muutokset painamalla ylärivissä olevaa levykkeen kuvaa ”Save”, ks. kuvio 14.



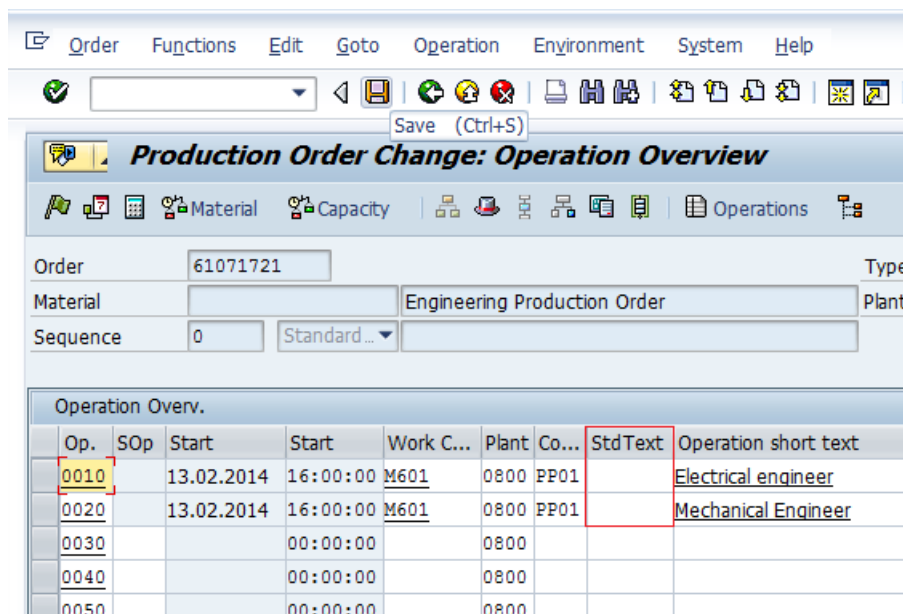
Kuvio 14. Oman tunnuksen asettaminen kaupalle

Nimikirjaimet täytyy syöttää myös kaupan tiedoille, jolloin voidaan epäselvissä tilanteissa tarkistaa kaupan suunnittelija. Nimimerkin asettaminen kaupan tiedoille tapahtuu painamalla ylärivillä olevaa jakoavaimen kuvaa ”Engineering order change”, jolloin avautuu kuvion 15 mukainen ikkuna.



Kuvio 15. Kaupan tiedot

Tässä ikkunassa voidaan tarkastella esimerkiksi mahdollisia ”Long text”-tietoja, joita käytetään esimerkiksi kyseistä kauppaa koskevan suunnittelun sisäisen tiedon välitykseen sähkö- ja mekaniikkasuunnittelun välillä. Omien nimikirjaimien lisäämiseksi täytyy vielä painaa ylärivillä näkyvää ”Operation Overview”-painiketta, jolloin saadaan auki kuvion 16 mukainen ikkuna.



Kuvio 16. Nimikirjaimien asettaminen kaupan tiedoille

Kaupan tiedoilla on varattu rivit kahdelle suunnittelijalle, joista toinen on sähkösuunnittelijalle ja toinen mekaaniselle suunnittelijalle. Suunnittelija lisää nimikirjaimensa niille varatulle ”StdText”-sarakeeseen, tämän jälkeen täytyy kauppa tallentaa, jotta muutokset jäävät voimaan.

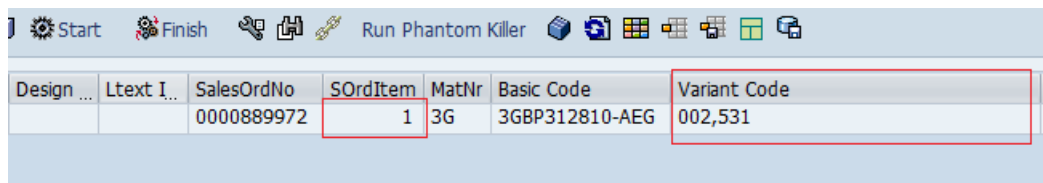
5.2.3 Huomioitavia asioita suunnittelun aloituksessa

Alla on listattu suunnittelussa huomioitavia asioita kaupan suunnittelun aloittamisessa:

- kaupan avaaminen omassa ikkunassaan
- omien tietojen lisääminen kaupan tiedoille.

5.2.4 Varitattikoodit

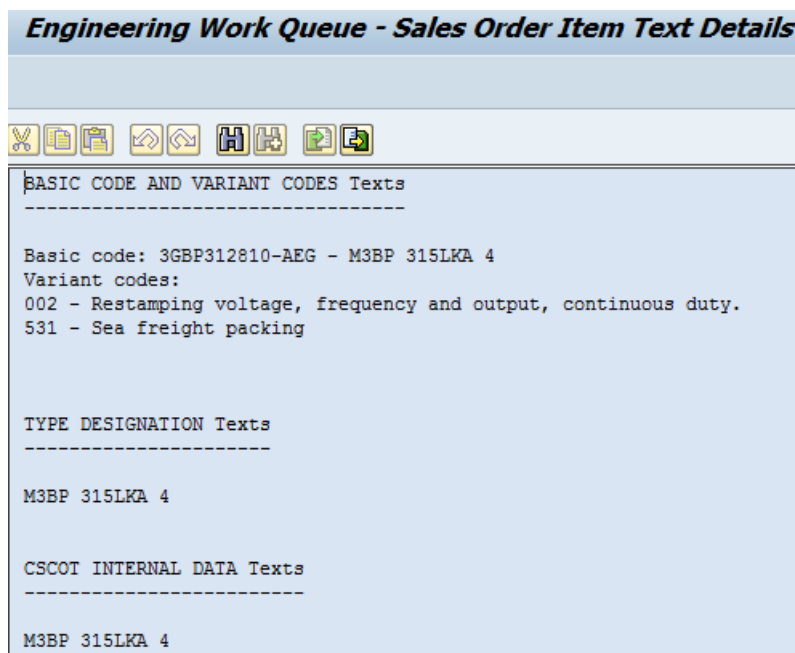
Suunnittelun rakenteellinen tarkastelu kannattaa aloittaa tarkastamalla kaupalla olevat varianttikoodit ja tarkastella näiden mahdollista vaikutusta kaupan rakenteeseen. Kaupalta löytyvät varianttikoodit on esitetty kaupan tiedoilla omassa ”Variant code” sarakkeessaan, ks kuvio 17.



Design ...	Ltext I...	SalesOrdNo	SOrdItem	MatNr	Basic Code	Variant Code
		0000889972	1	3G	3GBP312810-AEG	002,531

Kuvio 17. Varianttikoodien tarkastelu

Kaupalla esitetyt varianttikoodit ja niiden tarkemmat määrytykset saadaan esille klikkaamalla numeroa ”SOrdItem” sarakkeessa, ks kuvio 18.



Kuvio 18. Varianttikoodien tarkemmat määrittelyt

Jos tarkastellaan kuvion 18 mukaista tilannetta, voidaan huomata kaupalla olevan kaksi varianttikoodia, +002 ja +531. Ennen kaupan rakenteen tarkastelua kannattaa aluksi selvittää, tässä tapauksessa näiden kahden varianttikoodin mahdollinen vaikutus kaupan rakenteeseen, jolloin tiedetään suurin piirtein millainen kaupan rakenteen tulisi olla. Mikäli variantin vaikutusta ei löydy rakenteelta, luultavasti rakenne on väärä ja se on korjattava. Kauppa ei liiku eteenpäin ennen kuin jokainen variantti on tarkistettu rakenteelta.

Excel-tiedosto, johon on listattu eri varianttikodeja ja selvitetty niiden vaikutukset kaupan rakenteeseen on suunnittelijoiden käytössä.

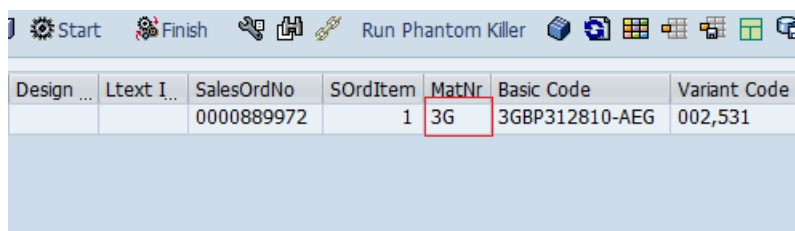
5.2.5 Huomioitavia asioita varianttien läpikäynnissä

Alla on listattu suunnittelussa huomioitavia asioita varianttien läpikäynnissä:

- variantin vaikutus moottorin rakenteeseen
- mahdolliset varianttien väliset ristiriidat
- voidaanko moottori tyyppille käyttää kyseistä varianttia.

5.2.6 Moduulit ja Phantom-killer

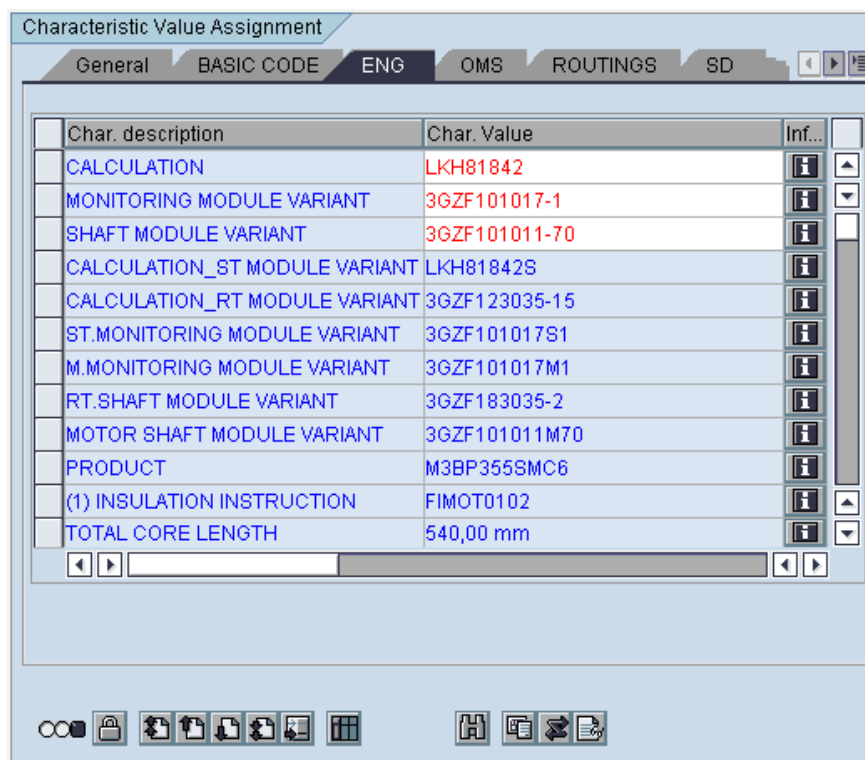
Moottorin rakenne koostuu kaupan tiedoilla eri moduuleista sekä niiden moduuli-varianteista. Kaupan tiedoilla olevia moduuleja ja karasteriikkiarvoja päästää tarkastelemaan klikkaamalla kuviossa 19 esitettyä ”MatNr” saraketta.



Design ...	Ltext I...	SalesOrdNo	SOrdItem	MatNr	Basic Code	Variant Code
		0000889972	1	3G	3GBP312810-AEG	002,531

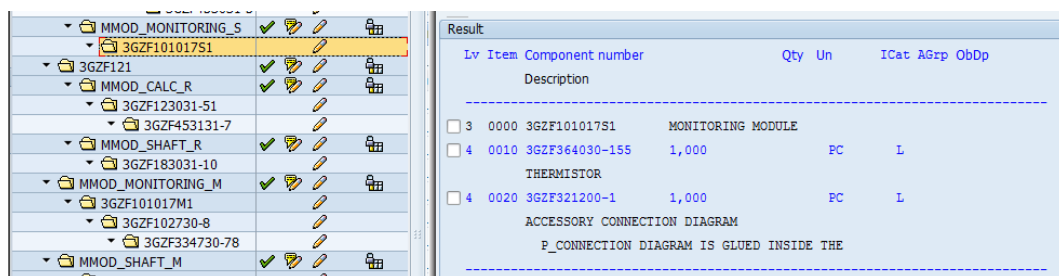
Kuvio 19. Moduulirakenteen tarkastelu

Karakteristien ja moduulin rakennetta tarkastellessa kannattaa kiinnittää huomiota siihen, että jokainen karakteristikki ja moduuli pitävät sisällään jotain. Karakteristikeistä on suositeltavaa tarkastaa, että kaupan tiedoilla moottorille on konfiguroitunut laskelma, valvontalaitemoduuli ja akselimoduuli, jolloin näiden alarakenteet saadaan automaattisesti, ks kuvio 20.



Kuvio 20. Kaupan karakteristinen rakenne

Itse moduulien tarkastelussa kannattaa tarkistaa, että jokainen moduuli pitää sisällään jotain, ettei ole ns. ”tyhjää” moduulia. Kuviossa 21 on esitetty valvontalaite-moduuli, jonka alta löytyy esimerkiksi termistorit.

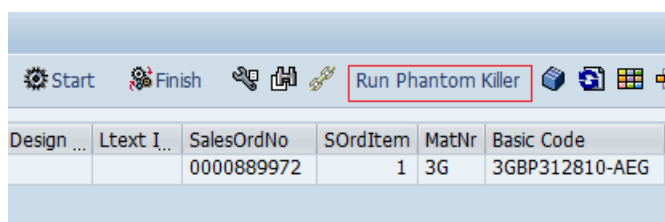


Kuvio 21. Moduulirakenteen tarkastelu

Mikäli moduuli ei sisällä mitään osia, tulee suunnittelijan lisätä kaupan tiedoille moottoriin kuuluvat osat. Tämä tarkoittaa yleensä sitä, että sähkösuunnittelija siirtää kaupan mekaaniseen suunnitteluun ja mekaaninen suunnittelu lisää kaupalle puuttuvat osat. Tämän jälkeen mekaniikka siirtää moottorin takaisin sähkösuunnittelijan työjonoon.

Tarkemmat ohjeet, sekä moduulien ja karakteristiikkirakenteet ovat suunnittelijoiden käytössä.

Kun suunnittelija on korjannut ja tarkastanut kaupan rakenteen, voidaan kauppa purkaa eli ajaa ns. Phantom-killer. Mikäli moottori on käynyt mekaanisessa suunnittelussa, tällöin mekaniikka hoitaa myös kaupan purkamisen. Phantom – killer saadaan ajettua klikkaamalla ylärivissä olevaa ”Run phantom killer”-painiketta, ks. kuvio 22.



Kuvio 22. Phantom-killer

5.2.7 Huomioitavia asioita moduulien tarkistuksessa

Alla on listattu suunnittelussa huomioitavia asioita moduulien rakennetta tarkastettaessa:

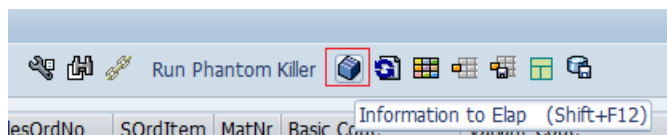
- moduulin löytyminen ja sisältää tarvittavat komponentit
- moduulin oikeellisuus.

5.2.8 Arvokilpi

Koska samaa sähkömoottoria voidaan ajaa eri nimellisarvoilla, täytyy moottorin moduulirakenteen lisäksi suunnittelijan tarkistaa moottorin arvokilven leimausarvot. Moottorin arvokilven luominen tapahtuu lähettämällä SAPista kaupan tiedot selainpohjaiseen ElApp-ohjelmaan.

ElApp kerää kaupalta moottorin tiedot kuten mallin, asennusasennon ja leimausarvot. Sähkösuunnittelijan tehtävänä on tarkistaa arvokilven leimaukset ja tarvittaessa korjattava puuttuvat tai väärät tiedot, jotta ne täsmäävät kaupan tietojen kanssa. Joissakin tapauksissa, kuten taajuusmuuntajakäytöissä sähkösuunnittelijan tulee laskea ja täyttää kilvelle arvot manuaalisesti, ks. kappale 6.2.1.

Kaupan tiedot saadaan siirrettyä klikkaamalla kuviossa 23 esitettyä ”Information to Elap”-painiketta.



Kuvio 23. Arvokilven tietojen päivittäminen

Suunnittelijoiden käytöstä löytyvät esimerkki arvokilvet BP-, JP- ja KP-moottoreille.

5.2.9 Arvokilvellä huomioitavia asioita

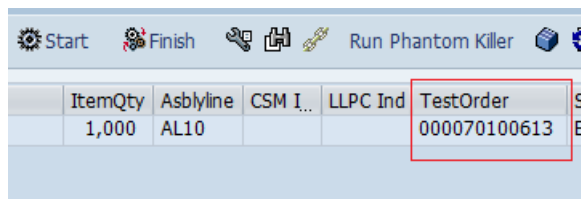
Asiakasreklamaatioista suurin osa kohdistuu nimenomaan vääränlaiseen tai virheelliseen leimauskilpeen. Noin 75-80 % suunnittelua koskevista asiakasreklamaatioista voitaisiin vähentää lisäämällä huolellisuutta arvokilpien teossa. Näistä virheistä yleisimpiä ovat väärä leimaus tai lisäarvokilpivirheet.

Alla on listattu suunnittelussa huomioitavia asioita arvokilpeä suunniteltaessa:

- leimaustietojen oikeellisuus
 - asennusasento
 - moottorin sähköiset arvot
 - moottorityyppi.
- Mahdollinen sertifikaatti ja sen oikeellisuus
 - ATEX, IECE_x, GOST, CQST

5.2.10 Ohjaus koekentälle ja kaupan päättäminen

Viimeiseksi ennen kaupan lopettamista tulee suunnittelijan tarvittaessa ohjata moottori koekentälle testauksia varten, mikäli moottorille on tällainen tilattu. Mikäli moottori ohjataan koekentälle, on sille avattu oma testing-order kaupan tiedoille, ks. kuvio 24.

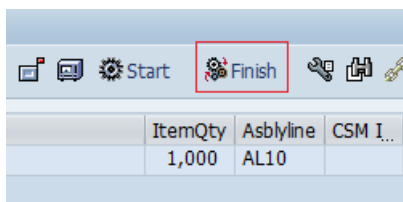


Kuvio 24. Testing-order

Suunnittelija täyttää testing-orderille tarvittavat tiedot ja ohjeistukset testausta varten.

Tarkemmat ohjeet moottorin ohjaamisesta koekentälle löytyvät suunnittelijoiden käytöstä.

Viimeisenä toimenpiteenä suunnittelija päättää kaupan, jolloin se siirtyy toimituksenohjaukseen ja sieltä tuotantoon. Kaupan päättäminen tapahtuu klikkaamalla kuviossa 25 esitettyä ”Finish” painiketta.



Kuvio 25. Kaupan päättäminen

5.2.11 Huomioitavia asioita koekentälle ohjauksesta

Alla on listattu suunnittelussa huomioitavia asioita ohjatessa moottoria koekentälle:

- Tarvittavat ohjeistukset
 - testintyyppi
 - millä arvoilla testi suoritetaan.

6 SOVELLUSSUUNNITELUN TYÖKALUT

6.1 SAP

SAP on saksalainen ohjelmistovalmistaja, jonka tuotteisiin kuuluu yrityksen hallintaa helpottavia ohjelmistoja. SAP-ohjelmistolla ABB:llä mahdollistetaan, että koko yritys toimii yhtenä tiiminä sen sijaan, että koostuisi eri osastojen tiimeistä. SAPin hyötyjä ovat:

- tukee kaikkia liiketoiminnan prosesseja.
- eri prosessien tietovirrat yhdistetään yhteiseksi tietokannaksi.
- toimitusajat nopeutuvat.
- tiedon analysointi helpottuu, jolloin asiakkaiden tarpeen ennakointi tarkentuu.
- parhaat toimintatavat tunnistetaan ja ne saadaan yrityksen käyttöön.
- työssä tarvittavat tiedot löytyvät yhdestä paikasta.
- työtavat kehittyvät ja yhtenäistyvät.

SAPin avulla ABB:llä mahdollistetaan se, että yhden ohjelmiston avulla voidaan hallita koko yrityksen toimintaa.

6.1.1 Navigointi SAPissa

SAPin käyttö tapahtuu suurimmalta osin ”General Interfaces” eli näyttöruudun kautta. Näyttöruutu on työskentelyikkuna, josta käyttäjä voi löytää kaikki tarvitsemansa toiminnot työnsä aloitukselle, kuten ”Command Field” transaktion koodia varten.

Oleellisimpia asioita SAPin käytössä on tietää suunnittelun yleisimmin käyttävät transaktion koodit:

- ZEWQ_2 = suunnittelun työjono
- ZMOT_CALC = laskelman tiedot
- CU50 = simulointi
- QM03 = notifikaatiot

Suositteluvia asioita suunnittelussa on myös avata SAPissa heti aluksi mahdollisimman monta eri ikkunaa ja tehdä kaikki eri toiminnot omissa ikkunoissaan.

Lisää ohjeita SAPin käyttöön ja navigointii löytyy suunnittelijoiden käytöstä.

6.2 Adept

Adept on ABB:llä käytössä oleva suunnittelutyökalu, joka on kehitetty päivittäiseen suunnitteluun ja kehitystyöhön. Adept on ABB:n itse kehittämä ohjelmisto. Adeptin avulla voidaan tutkia käynnistysaikoja eri tilanteissa, tutkia lämpötilojen nousuja, mitoittaa asynkroniskoneita sekä piirtää, että tulostaa erilaisia graafeja ja dokumentteja./7/

Suunnittelussa Adeptia käytetään apuna suunniteltaessa taajuusmuuntajakäyttöjä, tehtäessä uusia laskelmia tai tarkastellessa vanhoja laskelmia uusilla jännitearvoilla. Suunnittelussa Adeptin avulla voidaan tarkastella:

- moottorin lämpenemää
- käynnistysvirtoja
- moottorin synnyttämää momenttia
- moottorin hyötysuhdetta ja tehokerrointa.

Kaikki tämä tieto on oleellista, kun kyseessä on uuden laskelman suunnittelu tai kun moottori halutaan ottaa käyttöön uusilla sähköisillä arvoilla, mitä ei ole aikaisemmin käytetty.

Tarkemmat Adeptia koskevat ohjeet ja tiedot löytyvät suunnittelijoiden käytöstä.

6.2.1 VSD-käyttö

VSD-käytön eli taajuusmuuntajakäytön laskeminen on yleisimpiä adeptin avulla suunnittelijan päivittäin tekemiä laskutoimituksia. VSD-käyttöä on olemassa kaksi eri tyyppiä DTC ja PWM. Laskettaessa kumpaa tahansa VSD-käyttöä tulee ottaa huomioon seuraavat seikat:

- käyttöjännite

- jännitteenalenema (vaikuttaa vasta n. 5 Hz etäisyydellä kentänheikennyspisteestä)
- onko kyseessä vakiomomentti vai teho.

Näiden asioiden lisäksi on myös huomioitava käyttökohtaiset rajoitteet ja säännöt. Suunnittelijan on tarkastettava onko kyseessä DTC vai PWM-käyttö ja onko tämä mahdollinen kyseisessä tapauksessa.

Tarkemmat ohjeet VSD – käytön laskemiselle ja käyttökohtaiset säännöt löytyvät suunnittelijoiden käytöstä.

6.3 AtemTest Browser

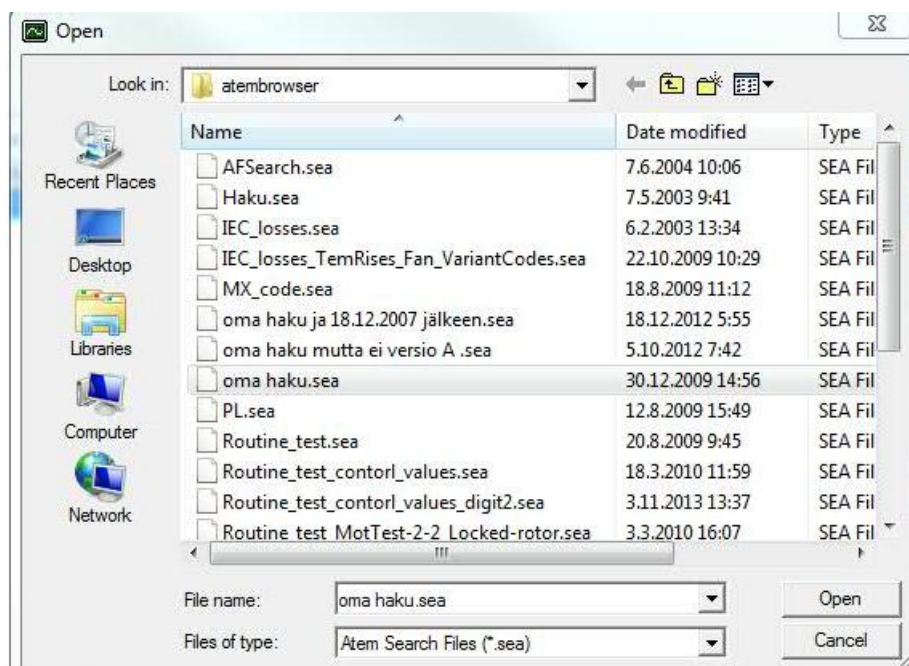
Atem on ABB:n kehittämä tietokantaohjelmisto. Atem-tietokannasta löytyy rutii- ja tyyppitestien tuloksia ABB:n eri moottorityypeille. Koekentän kojeistajat tekevät tyyppi- tai rutiinitestin moottorille koekentällä, jonka jälkeen tulokset siirretään Atem tietokantaan, jolloin arvoja voidaan käyttää vertailutuloksina myöhemmin vastaaville moottoreille. Myös kaikille moottoreille tuotantolinjoilla tehtävät rutiinikoestukset tallentuvat samaan tietokantaan.

Sovellussuunnittelussa, mikäli moottorille on tilattu tyyppitesti, voidaan Atemista tarkastaa, onko tälle moottorityypille jo ennestään olemassa tyyppitestausta vastaavilla sähköisillä arvoilla. Mikäli näin on saattaa olla, että tyyppitestausta ei tarvitse suorittaa vaan voidaan käyttää aikaisempaa tyyppitestausta. Jotta tyyppitesti voidaan jättää tekemättä, on kuitenkin otettava huomioon muutamia yksityiskoh- tia koskien haluttua tyyppitestiä.

Tarkemmat ohjeet moottorin tyyppitestauksiin on suunnittelijoiden käytössä.

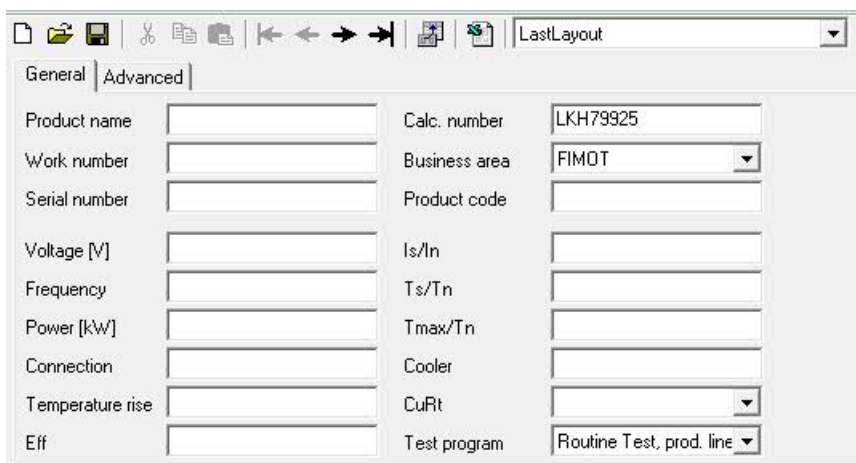
6.3.1 Tyyppitestien tulosten hakeminen

Tarkastellakseen vanhoja tyyppitestauksia Atem-tietokannasta, täytyy Atemista valita halutuksi tietokannaksi ”Oma Haku”, josta löytyvät jo tehdyt moottorien tyyppitestit, ks. kuvio 26.



Kuvio 26. Tyypitestiä tietokanta

Atemissa tyypitestiä halutulle moottorille saadaan helpoiten käyttämällä halutun moottorin laskelmanumeroa ja asettamalla hakutuloksiksi ”LastLayout”, ks. kuvio 27.



Kuvio 27. Testitulosten haku laskelman numerolla

Atem antaa kaikki laskelmalle tehtyjen tyypitestiä tulokset, ks. kuvio 28.

Result	Stamping general	Customer notes	Factory notes	Temperature rise test note	Calculations	Torq. / Current	Temperature Test	Temperature Channels	Torque-Speed D-conn	Ci									
Type	WorkNr	Calculation	[kW]	[V]	[Hz]	Dut	[A]	SPEED [rpm]	cu [°C]	TEMPRI [°C]	TEMPRI [°C]	TEMPRI [°C]	TEMPRI [°C]	TEMPRI [°C]	TEMPRI [°C]	TEMPRI [°C]	TEMPRI [°C]	TEMPRI [°C]	TEMPRI [°C]
M3KP 180MLA 2 B3 Ex de II B T4	MD-20590-3	LKH79925	22,00	360	D	50	S1	3,3871	2918	16,0416	89,8188	96,3858							
M3KP 180MLA 2 B3 Ex de II B T4	MD-20590-3	LKH79925	25,00	418	D	60	S1	2,3880	3522	16,0480	89,1105	86,2372							
M3JP 180MLA 2 IMB3/IM1001	590956-3	LKH79925	22,00	400	D	50	S1	0,0000			85,6108	83,0327	7,05						
M3KP 180MLA 2 IMB3/IM1001	668594-41	LKH79925	22,00	380	D	50	S1	0,0000			81,5070	78,7544							
M3GP 180MLA 2 IMV1/IM3011	697038-7	LKH79925	22,00	400	D	50	S1	0,0000			79,4479	77,0269	6,81	2,50	3,23				
M3GP 180MLA 2 IMV1/IM3011	697038-6	LKH79925	22,00	400	D	50	S1	0,0000			78,0758	75,9029	6,92	2,47	3,24				
M3GP 180MLA 2 IMV1/IM3011	697038-5	LKH79925	22,00	400	D	50	S1	0,0000			78,3034	75,7834	6,84	2,60	3,35				
M3GP 180MLA 2 IMB3/IM1001	751401-4	LKH79925	22,00	400	D	50	S1	0,0000			76,4925	73,8325	6,88	2,40	3,18				

Kuvio 28. Tyypitestausten tuloksia

6.4 ePid

ePid on ABB:n vasta käyttöön ottama tuotetietokantaohjelma. ePid pitää sisällään ABB:n valmistavat pienjännitemoottori ja -generaattorityypit ja niiden tiedot kuten leimausrivit, sähköiset ominaisuudet, moottoreiden ja generaattorien mekaaniset tiedot, sekä paljon muuta.

ePid on kehitetty ABB:n omaan käyttöön ja sitä voidaan hyödyntää suunnittelussa niin sähköisten kuin mekaanisten arvojen tarkastelussa. ePidiä pystytään tulevaisuudessa myös hyödyntämään uusien katalogien ylläpitämiseen ja tekemiseen.

ePidin käyttöä koskevat ohjeet löytyvät suunnittelijoiden käytöstä.

6.5 ElApp

ElApp on ABB:n oma tekemä ohjelmisto arvokilpien ylläpitämiseen. Suunnittelussa sähkösuunnittelija leimaa ja tarkistaa moottorin sähköiset arvot moottorin arvokilvelle ElApp-ohjelman avulla. Kun moottorin tiedot on siirretty SAPista ElAppiin, voidaan kaupanumerolla hakea moottorille konfiguroitunut arvokilpi ElApp-ohjelman avulla, ks. kuvio 29.

Work and plate search

Search filter

Order number892658

Serial number

Product code

Work status-

Include dummy plates

Calculation number

Stamping row

MEPS

Plate group-

FactoryFIMOT

Search

Result size10

Search results

Work status	Order number	Pos	Product code	Item count	Editor	Edit date	Factory
Ready	892658	1	3GKP312410-ADG009114148209425445451754760999	4	Janne Puska	25.2.2014 7:54:23.208	FIMOT
Ready	892658	2	3GKP312410-ADG009114148209425445451754760999	2	Janne Puska	25.2.2014 8:40:11.260	FIMOT

Previous

Next

Kuvio 29. Arvokilven hakeminen

Mikäli kyseisellä kaupanumerolla on useampi positio, tulevat ne kaikki näkyviin. Moottorin fyysinen arvokilpi saadaan esille klikkaamalla esimerkiksi kaupan positio 1 ”Product codea”, ks. kuvio 30.

Data from OMS

V	Conn	Freq	kW	HP	Speed	Current	Cos
400	D	50	160	null	1500	0	0

Comments

Plates

Get work plates as document
PDF Load
Add info plate...

3G1F1409202320
Grease_Red
IEC3

3G1F1409202321
Grease_Red
IEC3

3G1F1409202322
Grease_Red
IEC3

3G1F1409202323
Grease_Red
IEC3

Fields

Stamping rows MEPS
EU - MEPS
9 Select
Serial number fields
Serial number 3G1F1409202320
Position fields
Ambient temp AMB -20°C...+45°C
Bearing D 6319/C3
Bearing N 6316/C3
Certification Number LCIE 11 ATEX 3090 X / I
Ex Classif. II 2G
Ex text Ex de II B T4 Gb
Factory 1 ABB Oy, Motors and Ge
Factory 2 Vaasa, Finland
Free text 1
Free text 2
Graph 0081 true
Graph CE true

Plate preview

ABB Oy, Motors and Generators
Vaasa, Finland

CE 0081 Ex II 2G

3 ~ Motor M3KP 315MLA 4 IMB35/IM2001

Ex de II B T4 Gb

892658-1 2014 No. 3G1F1409202320

AMB -20°C...+45°C Ins.cl. F IP 55

V	Hz	kW	r/min	A	cos φ	Duty
400 D	50	160	1487	279	0.87	S1

Prod. code 3GKP312410-ADG incl. variants
LCIE 11 ATEX 3090 X / IECEx LCI 04.0007X
Manual: 3GZF500730-47 Nmax r/min
6319/C3 6316/C3 1205 kg

ABB IEC 60034-1

Kuvio 30. Moottorin arvokilpi

Kuviossa 30 voidaan nähdä arvokilvelle konfiguroituneet tiedot tai näitä tietoja voidaan halutessa myös muuttaa, mikäli moottorin kilvellä ilmenee puutteita tai virhetä.

Tarkemmat ohjeet kilven muuttamiseen ja tietojen päivittämiseen löytyy suunnittelijoiden käytöstä.

LÄHTEET

(Riviväli 1)

- /1/ ABB Oy:n Internet-sivut. Viitattu 16.1.2014.
<http://www.abb.fi/cawp/seitp202/9EE0539D330B4214C1257C2B00442AB2.aspx>.
- /2/ ABB Oy:n Internet-sivut. Viitattu 16.1.2014. <http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/suomessa>.
- /3/ ABB Oy:n Internet-sivut. Viitattu 16.1.2014. <http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/suomessa/yksikot/motors-and-generators>.
- /4/ Historia. Kuka keksi sähkömoottorin. Viitattu 16.1.2014.
<http://historianet.fi/tiede/koneet/kuka-keksi-sahkomoottorin>.
- /5/ Wikipedia. Electric Motor Viitattu 16.1.2014.
http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_motor.
- /6/ Aura L. & Tonteri A. 1996. Teoreettinen sähkötekniikka ja sähkökoneiden perusteet. 2. uudistettu painos. Porvoo. WSOY.
- /7/ Adept Help. Viitattu 10.2.2014